



Vorab per Telefax (5 Seiten)
Europäisches Patentamt

Fritz Pfister
Abt. ARI

80298 München

München, 13.01.2006

Internationale Patentanmeldung: PCT/DE2005/000438

Titel: "Rotationsreibschweißverfahren sowie Rotationsreibschweißanlage mit Messung der Relativstellung und der Abstauchung zwischen den miteinander zu verbindenden Bauteilen"

Anmelder: MTU Aero Engines GmbH

Auf den schriftlichen Bescheid der internationalen Recherchenbehörde (Regel 43 bis 1 PCT), datiert vom 27.07.2005:

Es leuchtet ein, dass das ursprüngliche Patentbegehren angesichts des Standes der Technik aus den Dokumenten D1 bis D4 nicht haltbar ist. Der Anmelder ist jedoch der Auffassung, dass Merkmale verbleiben, welche die Kriterien „Neuheit“ und „erfinderische Tätigkeit“ erfüllen.

Aus D1 ist es bekannt, die Relativstellung der zu verbindenden Bauteile zu messen, und das stillstehende Bauteil zur Rotation freizugeben, wenn eine vorgegebene Relativstellung erreicht ist. Die Abstauchung als Freigabekriterium ist hier nicht berücksichtigt.

Aus D2 ist es bekannt, die Abstauchung der zu verbindenden Bauteile zu messen, und den Reibschweißvorgang durch Verzögerung der Rotationsbewegung zu beenden, wenn eine vorgegebene Abstauchung erreicht ist. Das zu Beginn stillstehende Bauteil wird bis zum Ende des Schweißvorgangs stillstehend gehalten und **nicht** zur Rotation freigegeben.

Das Dokument D3 befasst sich **nicht** mit dem Thema Rotationsreibschweißen.

Aus D4 ist es bekannt, bei Erreichen einer vorgegebenen Relativstellung (Winkelposition) die Relativrotation zwischen zwei Bauteilen (Körpern) auf den Wert „Null“ herunterzufahren, was durch Stillstand beider Bauteile oder durch Drehzahlangleichung erfolgen kann. In diesem Zustand kann eine letzte Winkelkorrektur erfolgen, wobei ein Bauteil relativ zum anderen frei verdrehbar sein muss. Abschließend erfolgt ein Abstauchen oder genauer gesagt ein Nachstauchen der korrekt positionierten Bauteile.

MTU Aero Engines GmbH
Postfach 50 06 40
80976 München · Deutschland
Lieferanschrift:
Dachauer Straße 665
80995 München · Deutschland
Tel. +49 89 1489-0
Fax +49 89 1489-5500
www.mtu.de

Sitz der Gesellschaft:
München
Handelsregister:
München HRB Nr. 154230
Steuer-Nr.: 817/59039
USt-IdNr.: DE238391310

Bankverbindung:
Commerzbank AG, München
Bankleitzahl 700 400 41
Konto 220 400 600

Geschäftsführer:
Udo Stark, Vorsitzender
Bernold Kessler
Dr. Michael Süß
Reiner Winkler
Vorsitzender des Aufsichtsrats:
Johannes P. Huth

Tel. +49 89 1489-3064
Fax +49 89 1489-5947
Ref. P804816/WO/1



Fritz Pfister
Abt. ARI

Als nächstliegender Stand der Technik wird das Dokument D1 erachtet. Nach diesseitiger Auffassung ist es für den Fachmann nicht nahe liegend, die Lehre aus dem Dokument D2 (Messung der Abstauchung) mit der Lehre aus D1 zu kombinieren, da gemäß D2 in keinem Fall eine Freigabe des stillstehenden Bauteils in einen rotierenden Zustand erfolgt.

Beiliegend wird daher ein neues Patentbegehren mit nunmehr 10 Patentansprüchen eingereicht, dessen unabhängige Ansprüche 1 und 8 gegenüber dem Stand der Technik aus D1 abgegrenzt sind. In diesen zweiteilig formulierten Ansprüchen ist nur noch das zusätzliche Freigabekriterium der vorgegebenen und gemessenen Abstauchung im kennzeichnenden Teil genannt. Die Bemerkungen des Bescheides zu Punkt VIII wurden bei der Anspruchsformulierung berücksichtigt, weshalb die ursprünglichen Ansprüche 11 und 12 entfallen sind.

Alle Änderungen sind aus der im Original beigelegten, handschriftlichen Korrekturfassung (Rotkorrektur) ersichtlich.

MTU Aero Engines GmbH

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'F. Pfister'.

Pfister
AV48977

Anlage:

Ansprüche 1 bis 10 (3 Blatt, einfach) per Fax und Post
Rotkorrektur (3 Blatt, Original), nur per Post

Patentansprüche

1. Rotationsreibschweißverfahren zum Fügen bzw. Verbinden von Bauteilen, wobei ein erstes Bauteil (11) drehend bewegt wird, wobei ein zweites Bauteil (12) stillsteht, wobei das drehend bewegte Bauteil (11) und das stillstehende Bauteil (12) mit einer bestimmten Kraft aneinander gedrückt werden, wobei sich hierbei Fügeflächen der miteinander zu verbindenden Bauteile (11, 12) aneinander anpassen und im Bereich der Fügeflächen eine Verbindungswulst (20) entsteht, wobei eine Relativstellung zwischen den miteinander zu verbindenden Bauteilen (11, 12) gemessen wird, und wobei dann, wenn eine vorgegebene Relativstellung erreicht ist, das stillstehende Bauteil (12) derart freigegeben wird, dass es zusammen mit dem drehend bewegten Bauteil (11) rotiert, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich eine Abstauchung zwischen den miteinander zu verbindenden Bauteilen (11, 12) gemessen wird, und dass das stillstehende Bauteil (12) erst dann freigegeben wird, wenn eine vorgegebene Relativstellung und eine vorgegebene Abstauchung erreicht sind.
2. Rotationsreibschweißverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei rotationssymmetrische Bauteile (11, 12) derart miteinander verbunden werden, dass einerseits die Längsachsen der beiden Bauteile (11, 12) aufeinanderliegen bzw. zusammenfallen, und dass andererseits in Umfangsrichtung eine vorgegebene Relativstellung, insbesondere eine vorgegebene Winkelstellung, zwischen den beiden Bauteilen (11, 12) eingehalten ist.
3. Rotationsreibschweißverfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden miteinander zu verbindenden Bauteile (11, 12) als integral beschaufelte Rotorscheiben ausgebildet sind, wobei die Relativstellung, insbesondere die Winkelstellung, in Umfangsrichtung zwischen den beiden Rotorscheiben durch die gewünschte relative Schaufelstellung der beiden Rotorscheiben bestimmt wird.
4. Rotationsreibschweißverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn beide Bauteile (11, 12) miteinander verbunden sind und gemeinsam rotieren, eine zusätzliche Abstauchung erfolgt.

BEST AVAILABLE COPY

5. Rotationsreibschweißverfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass hierzu die beiden miteinander verbundenen und gemeinsam rotierenden Bauteile (11, 12) mit einer bestimmten Kraft aneinander gedrückt werden.
6. Rotationsreibschweißverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die vorgegebene Relativstellung, bei welcher bei erreichter vorgegebener Abstauchung das stillstehende Bauteil (12) freigegeben wird, zumindest als Funktion der beiden Massen der miteinander zu verbindenden Bauteilen (11, 12) und als Funktion der Drehzahl des drehend bewegten Bauteils (11) unmittelbar vor der Freigabe des stillstehenden Bauteils (12) bestimmt wird.
7. Rotationsreibschweißverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Relativstellung und die Abstauchung zwischen den miteinander zu verbindenden Bauteilen (11, 12) während des Reibschweißens online gemessen werden.
8. Rotationsreibschweißanlage zum Fügen zweier Bauteile, mit einer ersten Spindel (14) und einer zweiten Spindel (15), wobei auf der ersten Spindel (14) ein erstes Bauteil (11) der miteinander zu verbindenden Bauteile (11, 12) und auf der zweiten Spindel (15) ein zweites Bauteil (12) der miteinander zu verbindenden Bauteile (11, 12) gelagert ist, mit einer Einrichtung, um für das Rotationsreibschweißen das drehend bewegte Bauteil (11) und das stillstehende Bauteil (12) mit einer bestimmten Kraft gegeneinander bzw. aneinander zu drücken, mit mindestens einer Messeinrichtung zur Überwachung der Relativstellung in Umfangsrichtung zwischen den miteinander zu verbindenden Bauteilen (11, 12) und mit einer Halteinrichtung für die zweite Spindel (15), wobei die zweite Spindel (15) über die Halteinrichtung blockiert ist, und wobei die Halteinrichtung dann, wenn eine vorgegebene Relativstellung der miteinander zu verbindenden Bauteile (11, 12) erreicht ist, derart lösbar ist, dass das stillstehende Bauteil (12) zusammen mit dem drehend bewegten Bauteil (11) rotiert, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich mindestens eine Messeinrichtung zur Überwachung der Abstauchung zwischen den miteinander zu verbindenden Bauteilen (11, 12) vorhanden ist, wobei die Halteinrichtung erst dann, wenn eine vorgegebene Relativstellung und

... vorgegebene Abstauchung der miteinander zu verbindenden Bauteile (11, 12) erreicht sind, lösbar ist.

9. Rotationsreibschweißanlage nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden Spindeln (14, 15) jeweils auf einem reibungsarmen Axiallager gelagert sind.
10. Rotationsreibschweißanlage nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Blockieren und Lösen der zweiten Spindel (15) über eine magnetische Halteinrichtung erfolgt, die zum Lösen der zweiten Spindel (15) umpolbar ist und nach dem Umpolen als Magnetlager dient.